



LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN RANGKA ALAT BANTU PENGELASAN
PIPA PADA LAS GMAW**

**MUHAMMAD AFIF AMIRUDDIN
NIM. 201554105**

**DOSEN PEMBIMBING
QOMARUDDIN, S.T., MT.**

HERA SETIAWAN, S.T., M.Eng.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

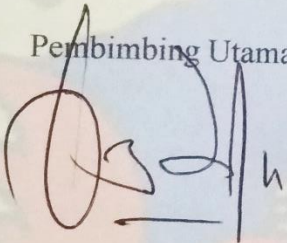
RANCANG BANGUN RANGKA ALAT BANTU PENGELASAN PIPA PADA LAS GMAW

MUHAMMAD AFIF AMIRUDDIN
201554105

Kudus, 16 Agustus 2019

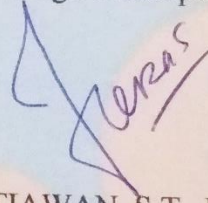
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



QOMARUDDIN, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

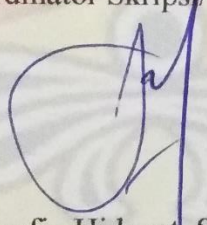
Pembimbing Pendamping,



HERA SETIAWAN, S.T., M.Eng
NIDN. 0611066901

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Taufiq Hidayat, S.T., M.T
NIDN. 023017901

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN RANGKA ALAT BANTU PENGELASAN PIPA PADA LAS GMAW

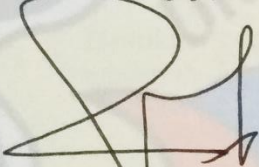
MUHAMMAD AFIF AMIRUDDIN

201554105

Kudus, 26 Agustus 2019

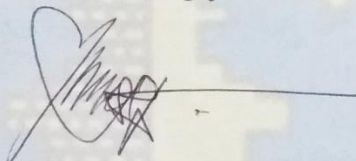
Menyetujui,

Ketua Penguji,



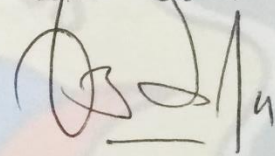
Rochmad Winarso, S.T., MT
NIDN. 0612037201

Anggota Penguji I,



Sugeng Slamet, S.T., M.T
NIDN. 0622067101

Anggota Penguji II,



Qomaruddin, S.T., M.T
NIDN. 0626097102

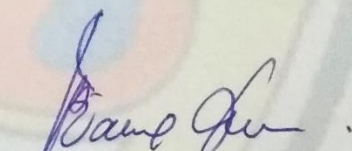
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik




Mochammad Dahlan, S.T., M.T
NIDN. 0601076901

Ketua Program Teknik Mesin



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Afif Amiruddin
NIM : 201554105
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 23 Juli 1997
Tugas Akhir : Rancang Bangun Rangka Alat Bantu Pengelasan
Pipa Pada Las GMAW

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 26 Agustus 2019

Yang memberi pernyataan,



Muhammad Afif Amiruddin
NIM. 201554105

RANCANG BANGUN RANGKA ALAT BANTU PENGELASAN PIPA PADA LAS GMAW

Nama mahasiswa : Muhammad Afif Amiruddin

NIM : 201554105

Pembimbing :

1. Qomaruddin, S.T., M.T.
2. Hera Setiawan, S.T., M.Eng

RINGKASAN

Pengelasan merupakan salah satu kegiatan dalam proses manufaktur, dalam sistem alat bantu pengelasan pipa rangka merupakan komponen utama sebagai penopang komponen-komponen yang lain. Tujuan yang dicapai adalah mendesain dan membangun rangka yang mampu menopang beban dari komponen alat bantu pengelasan.

Dalam penelitian ini menggunakan metode studi literature mengidentifikasi dan menganalisa kebutuhan rangka, pemilihan konsep, perancangan serta perhitungan, dimana beban total dari pembebanan rangka adalah 161,7N

Dari hasil analisa perhitungan serta simulasi menggunakan *software* didapatkan hasil nilai momen tertinggi rangka 11760N dengan tegangan maksimal 6,2 MPa dengan nilai defleksi 0,1mm

Kata kunci : Rangka, Alat Bantu pengelasan, *Software*, aspek

DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE PIPE WELDING TOOLS IN THE GMAW WELD

Student Name : Muhammad Afif Amiruddin

Student Identity Number : 201554105

Supervisor :

1. Qomaruddin, S.T., M.T.

2. Hera Setiawan, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

Welding is one of the activities in the manufacturing process, in the framework of the welding system pipe frame is the main component as a support for other components. The goal achieved is to design and build a frame that is able to support the burden of welding tool components.

In this study using the literature study method of identifying and analyzing frame requirements, concept selection, design and calculation, where the total load from loading the frame is 161.7N .

From the analysis results of calculations and simulations using software obtained the highest moment value of the 11760N frame with a maximum stress of 6,2 MPa with a deflection value of 0.1mm

Keywords : frame, Welder Carriage, Software, Aspects

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT dan sholawat serta salam tetap tercurah pada nabi besar Muhammad SAW. Dengan rahmat dan ridho-Nya akhirnya penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Rangka Alat Bantu Pengelasan Pipa Pada Las GMAW“, dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana S1 Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spritual. Untuk itu kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya :

1. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang terbatas.
2. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Hera Setiawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang sabar membimbing dalam penyusunan laporan.
4. Bapak Rochamad Winarso, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
5. Bapak Sugeng Slamet, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
6. Laboran teknik mesin universitas muria kudus.
7. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak mendukung membantu sehingga terselesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang baik.

Kudus, 1 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR ISTILAH	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Rumusan Masalah.....	2
1.3.Batasan Masalah	3
1.4.Tujuan	3
1.5.Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSAKA	
2.1 Mesin Alat Bantu pengelasan Pipa	4
2.2 Macam-macam Rangka.....	5
2.2.1. Rangka Mesin Perajang Singkong Horizontal	5
2.2.2. Rangka Mesin Pencacah Rumput Laut	5
2.2.3. Rangka Mesin Penggiling Dengan Sistem Roda Gigi	6
2.3 Analisa Kekuatan Rangka.....	7
2.4 Analisa Rangka Menggunakan Software	8
2.5 Pembuatan Rangka.....	12

2.5.1. Konstruksi	14
2.5.2. Dimensi	14
2.6 Pemilihan Rangka	15
2.7 Teori Perhitungan Perancangan Rangka	16
2.7.1. Tegangan	16
2.7.2. Regangan	17
2.7.3. Defleksi	17
2.7.4. Tegangan izin	17
2.8 Gaya-gaya Yang Diterima Pada rangka	18
2.9 <i>Von mises stress</i>	18
2.10 <i>Shear force diagram (SFD)</i> dan <i>bending momen diagram (BMD)</i> ...	18
2.11 Gaya-Gaya Yang Terdapa Dalam Perancangan Rangka	19
2.11.1. Gaya Luar	19
2.11.2. Gaya Dalam	22
2.12 Teori Daasar Perancangan Manufaktur	23
2.13 Identifikasi Alat perkakas Yang digunakan	25
2.14 Simulasi Softwere	36
2.14.1. Analisa Struktur Menggunakan Softwere	36
BAB III METODOLOGI	
3.1 Alur Penelitian	37
3.2 Analisa Kebutuhan	39
3.3 Konsep Desain Rangka Alat Bantu Pengelasan	41
3.3.1. Konsep Satu Desain Rangka Alat Bantu Pengelasan	41
3.3.2. Konsep Dua Desain Rangka Alat Bantu Pengelasan	42
3.4 Pemilihan Konsep	44
3.5 Konsep Terpilih	45
3.6 Analisa Kekuatan Rangka Menggunakan <i>Software</i>	46
3.7 Proses Manufaktur	47
3.8 Proses Finishing	47
3.9 Perancangan Alat Bantu Pengelasan	48

3.9.1. Perhitungan Pembebanan Rangka.....	48
3.9.2. Perhitungan Kekuatan Rangka.....	48
3.9.3. Perhitungan Kekuatan Sambungan Las	49
3.10 Prinsip Kerja	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perancangan Spesifikasi.....	51
4.2 Perhitungan Pembebanan Pada Rangka	52
4.2.1. Beban Chuck	53
4.2.2. Beban Motor DC	53
4.2.3. Beban Poros	54
4.2.4. Beban Pillow	54
4.2.5. Pembebanan Reducer	55
4.3 Analisa batang.....	56
4.3.1. Analisa Batang I.....	56
4.3.2. Analisa Batang II.....	59
4.3.2. Analisa Batang III Dan IV	61
4.4 Perhitungan Analisa Kekuatan Profil Rangka.....	63
4.4.1 Analisa Kekuatan Profil Rangka.....	65
4.4.2 Perhitungan Sambungan Las.....	66
4.5 Prosedur Simulasi Menggunakan Softwere	68
4.5.1. Simulasi Rangka Menggunakan Softwere Autodesk Inventor	69
4.6 Proses Manufaktur	73
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Alat Bantu Pengelasan Pipa	4
Gambar 2.2. Rangka Alat Perajang Singkong Horizontal	5
Gambar 2.3. Rangka Pencacah Rumput Laut Skala UKM	6
Gambar 2.4. Desain Rangka Mesin Penggiling Dengan Sistem Roda Gigi	6
Gambar 2.5. Analisa Mesin Penggiling Dengan Sistem Roda Gigi	9
Gambar 2.6. Distribusi Tegangan Rangka Alat Pengujian Pompa	10
Gambar 2.7. Maksimum Stress Rangka Alat Pengujian Pompa.....	10
Gambar 2.8. Dispalcemen Mesin Band SAW	11
Gambar 2.9. Maksimum Deformation	12
Gambar 2.10 Rangka	13
Gambar 2.11 SFD dengan Grafis	19
Gambar 2.12 BMD dengan Grafis	19
Gambar 2.13 Tumpuan Roll.....	21
Gambar 2.14 Tumpuan Sendi	21
Gambar 2.15 Tumpuan Jepit.....	21
Gambar 2.16 Gaya Positif <i>Normal Stress</i>	22
Gambar 2.17 Gaya Negatif <i>Normal Stress</i>	22
Gambar 2.18 Gaya Positif Gaya Geser	22
Gambar 2.19 Gaya Negatif Gaya Geser.....	22
Gambar 2.20 Momen Positif	23
Gamabar 2.21 Momen Negatif	23
Gambar 2.22 Mistar Baja	26
Gambar 2.23 Mistar Gulung	26
Gambar 2.24 Mistar Siku	26
Gambar 2.25 Penggores	27

Gambar 2.26 Penitik Garis.....	27
Gambar 2.27 Penitik Pusat.....	28
Gambar 2.28 Jangka Sorong	28
Gambar 2.29 Mesin Gerinda Tangan	29
Gambar 2.30 Proses Pengelasan	31
Gambar 2.31 Bentuk Sambungan Las	31
Gambar 2.32 Tampilan Awal <i>Autodesk Inventor 2017</i>	36
Gambar 3.1 Diagram Alir	37
Gambar 3.2 Konsep Mesin Pertama.....	41
Gambar 3.3 Konsep Kedua	43
Gambar 3.4 Konsep Terpilih	45
Gambar 3.5 Rangka Alat Bantu Pengelasan Pipa	46
Gambar 4.1 Alat Bantu Pengelasan Pipa	51
Gambar 4.2 Rangka Alat Bantu Pengelasan Pipa	52
Gambar 4.3 Chuck Pencekam.....	53
Gambar 4.4 Motor DC	53
Gambar 4.5 Poros Penghubung	54
Gambar 4.6 Pillow	54
Gambar 4.7 Reducer	55
Gambar 4.8 Titik Rangka Yang Terkena Beban	56
Gambar 4.9 Pembebanan Rangka 1	57
Gambar 4.10 SFD,BMD Rangka 1	58
Gambar 4.11 Pembebanan Batang 2	58
Gambar 4.12 SFD,BMD Batang 2	60
Gambar 4.13 Diagram Pembebanan Batang 3 Dan 4	61
Gambar 4.14 SFD, BMD Batang 3 Dan 4	62
Gambar 4.15 Profil L	63
Gambar 4.16 Tampilan Awal <i>Software Inventor 2017</i>	71

Gambar 4.17 Setting Material	72
Gambar 4.18 Setting Pembebanan	73
Gambar 4.19 Nilai Momen	74
Gambar 4.20 Normal Stress	74
Gambar 4.21 <i>Displacement</i>	75
Gambar 4.22 Profil L	76



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Macam-Macam Jenis Profil Kolom Dan Rangka	13
Tabel 2.2 Alat Perkakas Yang Digunakan	24
Tabel 2.3 Kecepatan Pemotongan	28
Tabel 2.4 Klasifikasi Diameter Elektroda	31
Tabel 2.5 Klasifikasi Tebal Bahan, Arus Dan Diameter Elektroda	32
Tabel 2.6 Klasifikasi Elektroda Terhadap Kekuatan Tarik.....	33
Tabel 3.1 Analisa Kebutuhan.....	38
Tabel 3.2 Pemilihan Konsep Desain Rangka Alat Bantu Pengelasan Pipa	43
Tabel 4.1 Batang Siku Sama Kaki	62
Tabel 4.2 Kekuatan Material Konstruksi Umum.....	63
Tabel 4.3 Nilai Safety Factor	64
Tabel 4.4 Batang 1	66
Tabel 4.5 Batang 2	67
Tabel 4.6 Batang 3	68
Tabel 4.7 Waktu Proses Pemotongan.....	79
Tabel 4.8 Waktu Pengelasan	81
Tabel 4.9 Waktu Proses Pengeboran.....	83

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
σ	Tegangan	N/mm ²	1
M	Momen Lentur	N.mm	2
δ	Defleksi Yang Terjadi	mm	4
σ_{max}	<i>Von Mises Stress Max</i>	MPa	5
V	Kecepatan Potong	mm/menit	7
A	Panjang Pengelasan	mm	9
t	Waktu Pengelasan	menit	10
J	Nilai Masuk Panas	joule	12
σ_g	Tegangan Geser	N/mm ²	13
V_f	Kecepatan Pemakanan	mm/min	17
n	Kecepatan Putaran	rpm	19
v	Volume	m ³	20
m	Massa	kg/m ³	21
c	Titik Berat	cm	32
i	Inersia	cm ⁴	33
σ_{Ijin}	Tegangan Ijin	N/mm	34
τ_g	Tegangan Geser	N/mm	36
A	Panjang Pengelasan	mm	42
t	Waktu Pengelasan	menit	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat bantu pengelasan.....	88
Lampiran 2 Rangka Alat Bantu Pengelasan.....	89
Lampiran 3 Mesin alat bantu Pengelasan	90
Lampiran 4 Buku Konsultasi	91
Lampiran 5 Revisian	97
Lampiran 5 Biodata Penulis	99



DAFTAR ISTILAH

Istilah	Keterangan
SFD	<i>Shear force diagram</i>
BMD	<i>Bending Moment Diagram</i>
AWS	<i>American Welding Society</i>
SMAW	<i>Shielded Metal Arc Welding</i>
FEA	<i>Finite Element Analysis</i>

